



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03010217 A**(43) Date of publication of application: **17 . 01 . 91**

(51) Int. Cl. **G02F 1/133**
G02F 1/133
G09G 3/36

(21) Application number: **01144844**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(22) Date of filing: **07 . 06 . 89**(72) Inventor: **MOMOSE YOICHI**(54) **METHOD FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL DEVICE**

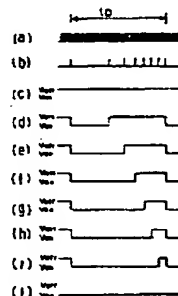
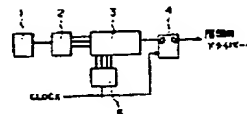
easy-to-see gradational display can be obtained irrelevantly to the temperature.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

PURPOSE: To obtain an easy-to-see gradational display at all times irrelevantly to temperature by varying the ratio of the time of the application of a selective voltage to signal electrodes and the time of the application of a nonselect voltage at respectively gradation levels with the temperature.

CONSTITUTION: The ratio of the time of the application of the selective voltage to the signal electrodes and the time of the application of the nonselective voltage at the respective gradation levels is varied with the temperature. For example, the output of a temperature sensor 1 is inputted to a ROM 3 through and A/D converter 2 and a clock signal is inputted to and converted by a counter 5 to a waveform (a) obtained by dividing one selection cycle by 64, and then sent to the ROM 3. The ROM 3 generates a signal waveform (b) which determines gradation pulse width with the signal sent from the counter 5 and the signal sent from the A/D converter 2. The waveform outputted by the ROM 3 is sent to a driver for gradations through a flip-flop circuit 4 and this driver outputs voltage waveforms (c) - (h) to be applied to the signal electrodes according to the gradation levels of picture elements. Consequently, the



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Japanese Publication for Unexamined Patent Application
No. 10217/1991 (Tokukaihei 3-10217)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claims 28 through 37 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

A manufacturing method of a liquid crystal device, ..., wherein a ratio of a time period of an applied select voltage to signal electrodes to a time period of an applied non-select voltage in each tone level is changed by temperature.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-10217

⑫ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月17日

G 02 F 1/133

5 8 0

7709-2H

G 09 G 3/36

5 7 5

7709-2H

8621-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 液晶装置の駆動方法

⑮ 特 願 平1-144844

⑯ 出 願 平1(1989)6月7日

⑰ 発 明 者 百 瀬 洋 一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式
会社内

⑱ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
会社

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

とすることを特徴とする液晶装置の駆動方法。

1. 発明の名称

液晶装置の駆動方法

2. 特許請求の範囲

電圧電極を有する基板と信号電極を有する基板間に液晶層を挟持し、かつ、該電圧電極と信号電極の重なる部分に表示画素を形成する液晶装置の駆動方法を付与し、該電圧電極には順次電圧を印加し、また該信号電極と前記電圧電極の交点に存在する表示画素で該信号電極に印加される信号電圧波形と該電圧電極に印加される電圧波形の合成波形の電圧が該表示画素の閾値レベルに達した有効電圧となるように該信号電極に印加される信号電圧波形の電位を前記電圧が印加されている間に選択電圧と非選択電圧間で変化させる液晶装置の駆動方法において、各画素レベルでの信号電極に選択電圧が印加される時間と非選択電圧が印加される時間の比を画素によって変化

3. 発明の詳細な説明

〔図面上の利便分野〕

本発明は液晶装置の駆動方法に関する。

〔従来の技術〕

従来の液晶装置の駆動方法を第4図(a)～(h)に示す。第4図(h)中X1、X2、X3、X4はそれぞれ信号電極、Y1、Y2、Y3はそれぞれ電圧電極、電圧電極と信号電極の交点にある円は表示画素で、円の中の数字は画素のレベルを示し、数字が大きいほど表示画素に印加される電圧波形の振幅値が高いことを示し4画素表示を行っている。第4図(d)～(g)のVX1、VX2、VX3、VX4はそれぞれ信号電極に印加される電圧波形、第4図(e)～(f)のVY1、VY2、VY3はそれぞれ電圧電極に印加される電圧波形で、V0は基準電圧を示している。

電圧電極Y1が選択されるときは、電圧電極Y

1には定電圧 $V_0 + V_Y$ が印加され、Y2、Y3は V_0 のままである。定電圧 V_0 上の画面のうち信号電極X1との交点にある画素は階調レベル1であり、信号電極には $V_0 + V_X$ が印加される。信号電極X2との交点にある画素は階調レベル2であり、21の期間では $V_0 + V_X$ が、その後、その期間は $V_0 - V_X$ が印加される。信号電極X3との交点にある画素は階調レベル3であり、その期間は $V_0 + V_X$ が、その後、21の期間は $V_0 - V_X$ が印加される。信号電極X4との交点にある画素は階調レベル4であり、信号電極には $V_0 - V_X$ が印加される。各画素には定電圧 V_0 の電圧と信号電極の電圧との差が印加されるので、X1とY1の交点には $V_Y - V_X$ が、X2とY1の交点には21の期間では $V_Y - V_X$ が、その後、その期間は $V_Y + V_X$ が、X3とY1の交点にはこの期間では $V_Y - V_X$ が、その後、21の期間は $V_Y + V_X$ が、X4とY1の交点には $V_Y + V_X$ が印加される。また、このときY2、Y3の電圧は V_0 であるので、Y2、Y

3上の画素には V_X もしくは $-V_X$ が印加される。

次の選択期間では、Y2が選択され上記の操作をY2について行い、以下、各定電圧について同様の操作を順次行う。

すなわち、選択期間では階調レベル1の画素には $V_Y - V_X$ が、階調レベル2の画素には21の期間では $V_Y - V_X$ が、その後、その期間は $V_Y + V_X$ が、階調レベル3の画素にはこの期間では $V_Y - V_X$ が、その後、21の期間は $V_Y + V_X$ が、階調レベル4の画素には $V_Y + V_X$ が印加され、非選択期間では $-V_X$ もしくは V_X が印加されるため、階調レベルによって画素に印加される電圧波の振幅値に差が現れて階調表示が行われる。

この様に、階調レベルと選択期間における信号電極に選択電圧が印加されている時間の関係は階調レベル1では0、階調レベル2では21、階調レベル3では21、階調レベル4では0というように階調レベル毎に信号電極に選択電圧

が印加されている時間（以後階調パルス幅という）の値は等間隔であるのが一般的であるが、階調表示を見易くするために階調の刻みを等間隔ではなくし、階調レベルと選択期間における信号電極に選択電圧が印加されている時間の関係を変えれば階調レベル1では0、階調レベル2では1、21、階調レベル3では1、81、階調レベル4では31とするような方法も提案されている。

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前述の従来技術では、階調表示を見易くするために階調パルス幅の値を等間隔ではなくしても、例えば、誤差や変化すると液晶の電圧が変動する等の理由によって階調表示が見にくくなってしまふという問題点を有する。

そこで本発明はこの様な問題点を解決するもので、その目的とするところは、上記の理由による階調表示の見易さの低下を防止し、温度によらず見出し階調表示を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

本発明の階調表示の駆動方法は、定電圧 V_0 を付

する基板と信号電極を有する基板間に液晶層を挟持し、かつ、定電圧 V_0 と信号電極の重なる部分に表示画素を形成する液晶装置の階調表示を行う際に、定電圧 V_0 には順次定電圧を加し、また信号電極と定電圧 V_0 の交点に存在する表示画素で信号電極に印加される信号電圧 V_X と定電圧 V_0 に印加される電圧 V_Y との合成電圧の振幅電圧が表示画素の階調レベルに応じた振幅電圧となるように信号電極に印加される信号電圧 V_X の電圧を定電圧 V_0 が印加されている間に選択電圧と非選択電圧間で変化させる液晶装置の駆動方法において、各階調レベルでの信号電極に選択電圧が印加される時間と非選択電圧が印加される時間の比を温度によって変化させることを特徴とする。

【作 用】

一般に階調表示が見易い条件は、n階調表示の場合、階調レベルnでの液晶装置の透過率を $T(n)$ とすると $T(n) - T(n-1) = T(n-1) - T(n-2) = \dots = T(2) - T(1)$ となるとしてある。従って、温度が変

化してもこの条件を満たすように階調パルス幅の値が変化するように駆動方法を引ければ常に見出し階調表示が得られる。

【発 明】

以下本発明の発明例を明と共に説明する。

実施例 1

第1図(a)～(c)は本実施例で用いた液晶装置の印加電圧の駆動値と過渡率の関係を示す図であり、第1図(a)は40℃のとき、第1図(b)は20℃のとき、第1図(c)は0℃のときである。この液晶装置をハイアス比13.1/200 duty、1選択期間70μsecで駆動したところ、20℃でコントラスト比が最大となる駆動電圧は $V_{on}=2.200V$ 、 $V_{off}=2.052V$ であった。また、このとき階調表示が見出し条件を満たす各階調レベルでの駆動電圧値は8階調表示の場合、

$$\begin{aligned} V(8) &= 2.200V (=V_{on}) \\ V(7) &= 2.199V \\ V(6) &= 2.178V \end{aligned}$$

7

$$\begin{aligned} V(8) &= 2.080V (=V_{on}) \\ V(7) &= 2.068V \\ V(6) &= 2.055V \\ V(5) &= 2.041V \\ V(4) &= 2.027V \\ V(3) &= 2.012V \\ V(2) &= 1.991V \\ V(1) &= 1.940V (=V_{off}) \end{aligned}$$

であった。

ここで、 $\Delta V(n) = (V(n) - V(1)) / (V(8) - V(1))$ とすると、各温度での $\Delta V(7)$ から $\Delta V(1)$ の関係は、0℃では

$$\begin{aligned} \Delta V(7) &= 94.2\% \\ \Delta V(6) &= 88.4\% \\ \Delta V(5) &= 83.9\% \\ \Delta V(4) &= 72.9\% \\ \Delta V(3) &= 61.9\% \\ \Delta V(2) &= 46.2\% \end{aligned}$$

20℃では、

$$\Delta V(7) = 92.6\%$$

8

$$\begin{aligned} V(5) &= 2.107V \\ V(4) &= 2.153V \\ V(3) &= 2.137V \\ V(2) &= 2.114V \\ V(1) &= 2.052V (=V_{off}) \end{aligned}$$

であった。

また、0℃でコントラスト比が最大となるときの階調表示が見出し条件を満たす各階調レベルの駆動電圧は、

$$\begin{aligned} V(8) &= 2.300V (=V_{on}) \\ V(7) &= 2.291V \\ V(6) &= 2.282V \\ V(5) &= 2.272V \\ V(4) &= 2.258V \\ V(3) &= 2.241V \\ V(2) &= 2.215V \\ V(1) &= 2.145V (=V_{off}) \end{aligned}$$

40℃でコントラスト比が最大となるときの階調表示が見出し条件を満たす各階調レベルの駆動電圧は、

9

$$\begin{aligned} \Delta V(6) &= 85.1\% \\ \Delta V(5) &= 77.7\% \\ \Delta V(4) &= 68.2\% \\ \Delta V(3) &= 57.4\% \\ \Delta V(2) &= 41.9\% \end{aligned}$$

40℃では、

$$\begin{aligned} \Delta V(7) &= 91.4\% \\ \Delta V(6) &= 82.1\% \\ \Delta V(5) &= 72.1\% \\ \Delta V(4) &= 52.1\% \\ \Delta V(3) &= 51.4\% \\ \Delta V(2) &= 38.4\% \end{aligned}$$

ここで、各温度とも $\Delta V(1) = 0\%$ 、 $\Delta V(8) = 100\%$ である。

この値をもとに、温度を10℃刻みとし1選択期間を64分割して階調パルス幅を決定した。各階調レベルでの階調パルス幅(階調レベルnでの階調パルス幅を $t(n)$ と書く)は1選択期間を64ととしたとき、5℃未満では

$$t(7) = 60\%$$

t(6) = 55c
t(5) = 52c
t(4) = 46c
t(3) = 39c
t(2) = 28c

5c以上15c未満では、

t(7) = 60c
t(6) = 56c
t(5) = 51c
t(4) = 45c
t(3) = 38c
t(2) = 27c

15c以上25c未満では、

t(7) = 59c
t(6) = 54c
t(5) = 49c
t(4) = 43c
t(3) = 36c
t(2) = 26c

25c以上35c以下では、

t(7) = 59c
t(6) = 54c
t(5) = 48c
t(4) = 42c
t(3) = 35c
t(2) = 25c

35c以上では、

t(7) = 58c
t(6) = 52c
t(5) = 46c
t(4) = 40c
t(3) = 33c
t(2) = 23c

とした。

ここで、各温度とも t(8) = 64c、t(1) = 0cである。

第2図は本発明例を実現するための回路の概略図。第3図(a)~(j)はクロック信号と階調パルス幅を決定する波形及び信号電圧波形を示す図である。

11

第2図中、1は温度センサーでありこの出力はA/D変換器2を経てROM3に入力される。一方、クロック信号は第2図中のカウンタ5に入力され第3図(a)に示される1周期期間を64分抽した波形に変換されROM3に送られる。ROM3ではカウンタから送られてきた信号とA/D変換器から送られてきた信号より階調パルス幅を決定する信号波形(第3図中(b))を作る。この波形は階調期間の始めと各階調レベルでの信号波形が選択電圧から非選択電圧に変わるときに立ち上がりを持つパルス波形である。ROM3より出力された波形はフリップフロップ回路4を経て階調用ドライバ1Cに送られる。階調用ドライバ1Cでは図示の階調レベルに応じ信号電圧に印加される電圧波形を出力する。第3図中(c)は階調レベル1、(d)は階調レベル2、(e)は階調レベル3、(f)は階調レベル4、(g)は階調レベル5、(h)は階調レベル6、(i)は階調レベル7、(j)は階調レベル8のときの信号電圧に印加される電圧波形を示す。階調レベル

12

2から7において信号電圧に印加される電圧波形が選択電圧から非選択電圧に変わるタイミングは、階調パルス幅を決定する信号波形(第3図(b))のパルスの立ち上がりと同時にである。

従来の階調方法では、20℃で階調表示が最も良くなるように階調のパルス幅を決定しても温度が変化すると第1図に示されるように実効電圧と透過率の関係が変化するため例えば0℃のときは階調レベル5以上が見分けにくくなり、また40℃のときは階調レベル3以下が見分けにくかった。しかし、本発明例では、温度に応じて階調のパルス幅を決定することにより、温度が変化しても常に見易い階調表示が得られた。

実施例2

上記実施例1では、8階調表示を行っていたが本発明の効果は3~64階調の場合も同様の効果を有することが認められている。また、階調レベルが64を超えるときも同様の効果を有することは言うまでもなく明らかである。

温度の別から、上記実施例1では10℃として

13

14

特開平 3-10217(5)

いるがこれは使用する液晶の温度特性を考慮し、例えば、特性の温度依存性の大きな液晶を用いる場合は刻みを小さくし、温度依存性の小さな液晶を用いた場合は大きくすることも可能である。

「発明の効果」

以上述べたように本発明は、各階調レベルでの表示電圧に駆動電圧が印加される時間と非駆動電圧が印加される時間の比を温度によって変化させることにより、温度によらず常に美しい階調表示が得られるという効果を得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)～(c)は本発明の一実施例で用いた液晶液晶の印加電圧の駆動値と透過率の関係を示す図。

第2図は本発明の一実施例を説明するための図の略図。

第3図(a)～(j)はクロック信号と階調パルス信号を決定する波形及び駆動電圧に印加される電圧波形を示す図である。

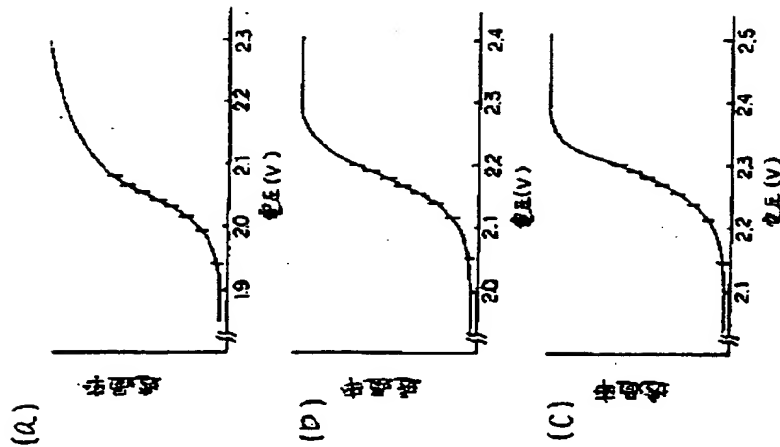
第4図(a)～(h)は従来の液晶駆動の駆動波形を示す図。

- 1・・・温度センサー
- 2・・・A/D変換器
- 3・・・ROM
- 4・・・フリップフロップ
- 5・・・カウンタ

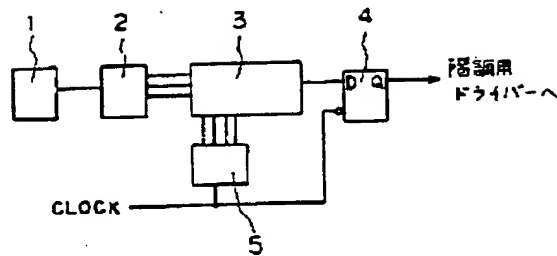
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社

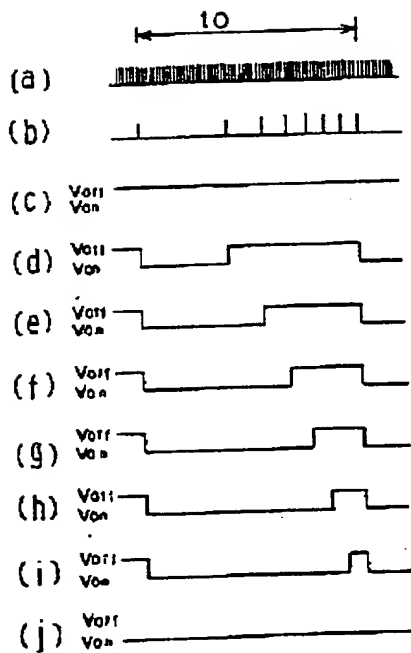
代理人 弁護士 鈴木 啓三郎(他1名)



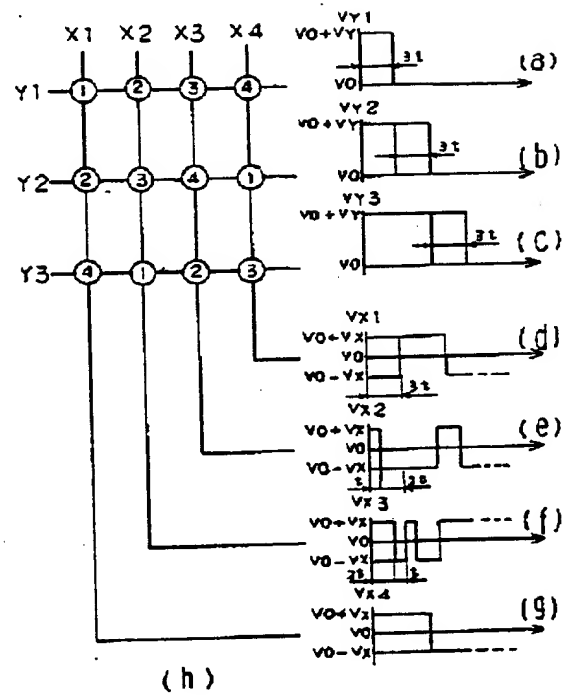
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図